

教養教育科目「地球惑星科学概説」について

岩田尚能
(理学部 地球環境学科)

はじめに

地球環境問題や自然災害の問題を正しく認識するためには、その背景にある「地球」そのものに関する知識が必要不可欠である。例えば、地球規模の気候変動が今後どのように進行していくかの予測では、現在の温暖化傾向のうち自然由来の変動の寄与の割合がどの程度であるかを正しく見積もる必要がある。そうでなければ、人為起源の要因による変動の影響を推定することはできない。また、地震や火山噴火などの現象の発生メカニズムと性質も理解しておいた方がよい。日本列島に居住しているかぎり、これらの自然災害と遭遇する確率を無くすことはできない。その際、正しい知識をもっていれば、自然災害による被害・影響を最小限にするための行動ができるかもしれない。

高等学校で「地球」について学ぶための科目としては「地学」がある。しかしながら残念なことに、多くの高等学校では「地学」は開講されていないらしい。このことは、大学入試センター試験「理科」の科目のうち、「地学」を選択している者の割合が4%台で推移していることからもうかがい知ることができる。これは、「地球」に関する知識が中学校卒業以来更新されていない大学生が多い、ということを意味している。大学の教養教育課程で「地学」的内容を教える際には、このことを前提とせざるを得ない。

筆者は、2006年度から教養教育科目・地球環境学C「地球惑星科学概説」を担当している。2007年度の講義の際、受講者の「地学」の知識レベルを把握する目的で、高等学校での理科の履修状況についてアンケートを実施した。「地球惑星科学概説」の授業内容ガイダンスに参加した学生約90名のうち、高等学校で「地学」を履修してきた者の割合は約2割であった。履修状況を学部別に見てみると、理学

部・工学部では「物理」・「化学」、農学部では「物理」・「化学」・「生物」、人文学部では「生物」・「地学」を履修してきた者が多いという結果であった。2007年度は受講者のうち、理学部・工学部・農学部の学生が約5割を占めていた。アンケートの結果も、特に理系学部を中心として、「地学」に関する知識が中学校卒業レベル程度である学生が多いということを示唆している。

上記の状況を踏まえ筆者は、「地球惑星科学概説」の主たる目標を、「中学校卒業以来「地学」的内容の学習をしたことがない学生に『地球』について興味を持ってもらえるようにすること」と設定した。そして、実際に講義を行うにあたり、次の3点を心がけることとした。

(1) 人間生活と関係するトピックを扱う

「地学」的な事象が身近にあるということに気づき、興味を向けてもらうため、人間生活と関係が深いトピックを厳選し解説する。

(2) 映像資料を多用する

教科書や講義資料よりも映像資料のほうが学生の興味を引きつけるので、可能な限り映像資料を使用する。

(3) 受講者の負担を極力減少させる

「地球」に関する学習に拒否感を生じさせないため、受講者にかかる負荷を最小化する。

「地球惑星科学概説」を担当している間、教養教育授業改善アンケート(山形大学の教養教育において全学的に実施されている学生による授業評価アンケート。以下、授業改善アンケートと表記する)の自由記述欄や講義中に回収している受講者からのコメント、理学部のFD活動で行われている教員による授業(サイエンスセミナー)の相互参観、教養教育ワー

クシヨップなどの教員研修会を参考にして、講義内容を変化させてきた。筆者が平成 21 年度山形大学教養教育ベストティーチャー賞を受賞することが出来たのは、この過程が評価されたものだと考えている。

本稿では「地球惑星科学概説」の講義の実際と、これまで行ってきた試行錯誤について紹介する。一講義である「地球惑星科学概説」の特殊な例であり一般化できる内容ではないが、このようなやり方もあるという参考になれば幸いである。なお、本稿を作成にするにあたり、山形大学高等教育企画センターの杉原真晃准教授にご協力いただいた。記して感謝する。

1. 「地球惑星科学概説」講義の実際

「地球惑星科学概説」の講義は、地球惑星科学に関連する映像資料を鑑賞し、その資料を手がかりにしてトピックを解説していくという手順を基本としている。トピックは、人間生活と密接に結びつく事象を中心に選択している。2009 年度は、地球・太陽系の形成過程、地震災害、火山災害、岩石・鉱物、石油資源などを扱った。地学分野のうち「天文」に興味を持

っている学生は多く、取り扱って欲しい項目として授業改善アンケートの際に要望されることが多い。そのため、約 46 億年前に地球がどのようにできたのかを考える「太陽系形成論」も取り入れている。

また、地学と関連する時事を適宜取り入れるようにしている。2009 年度は「皆既日食」、2008 年度は中国・四川汶川大地震や岩手・宮城内陸地震、2007 年度は能登半島地震などの解説を行った。時事を取り上げると、シラバスの記載されている授業計画を変更することになる。幸いこのことについて授業改善アンケートや学生からのコメントで否定的な評価を書かれた記憶はない。

表 1 に 2009 年度の「地球惑星科学概説」で扱ったトピックと使用した映像資料をまとめた。資料は、テレビ放送の録画、市販されている DVD、学会が制作している映像資料などから選択している。地球惑星科学関連の映像資料として最も利用しやすいのは、NHK スペシャルの DVD（「地球大紀行」「地球大進化」「海」「宇宙」など）である。山形大学では教養教育実施補助経費ライブ러리経費でこれらの DVD-BOX が購入されており、筆者以外の地球環境学担当教員も講義に利用している。

表 1 2009 年度「地球惑星科学概説」で扱った主なトピックと使用した映像資料

トピック	映像資料	備考
地球の形成	情熱大陸 「理論天文学者 小久保英一郎」	TBS 2008 年 1 月 20 日放送
地球の形成	地球大進化1 「生命の星 大衝突からの始まり」	NHK スペシャル 2004 年
系外惑星	宇宙 未知への大紀行 6 「もう一つの地球を探せ」	NHK スペシャル 2001 年
地震	地震はなぜ起こる？	日本地震学会 1996 年
地震被害	20 世紀日本の地震被害	日本気象協会 2003 年
鉱物・宝石	ワンダー×ワンダー 「驚異の結晶洞窟」	NHK 2009 年 4 月 18 日放送
火山	火山！ (1)	ナショナル・ジオグラフィック DVD
火山災害	火山災害を知る	国際火山学地球内部化学協会・UNESCO 1991 年
石油資源	BS 世界のドキュメンタリー 「ドキュメンタリードラマ 2016 年 石油がなくなる日」	NHK 2008 年 7 月 4 日放送

教科書として、浜島書店の「ニューステージ新訂地学図表」という高等学校「地学」用の資料集を使用している。これは他の教員が担当している地球環境学の講義でも指定されていることが多い。写真が豊富に使用されていること、多種の図表が掲載されていることから、地学的トピックを視覚的に解説する際に大変便利である。

毎回の講義は、前回の講義で受け付けた質問・コメントへの回答、映像資料の鑑賞、映像資料の解説、質問コメントの受付の順に進行させている。講義の途中で、携帯電話のメール機能を使った出席確認を行っている。講義では黒板を使用せず、パワーポイントで作成した講義資料を液晶プロジェクタで投影している。

2. 「地球惑星科学概説」講義での試行錯誤

2-1 携帯電話のメール機能を使った出席の確認(出席メール)

「地球惑星科学概説」では、受講者の携帯電話から送られてくるメールを出席カードの替わりとしている。本文に学生番号・氏名を記入したメール(出席メール)を、教員のメールアドレスへ指定した時間内に送るよう講義中に指示する。講義終了後に受講者から送られてきている出席メールを教員が確認し、それが指定した時間内に送信されていることをもって出席の確認としている。

電子メールは、メールアドレスの間違いやネットワークの不調などにより不達や到着遅延などが起こることがあるため、翌週にメールの到着を確認した学生の学生番号を提示し、確認してもらっている。講義の際に携帯電話を忘れた学生には、出席カードを提出してもらおう。講義に参加していない学生からの出席メールを排除するため、メールを送信するタイミングは毎回変更している。

メールでの出席確認を試みる前は、毎週 200 枚近い出席カードを整理しなければならないこともあった。出席メールの集計は手動で行っているが、出席カードを手で並べ替えるよりは格段に省力化できている。

2-2 LMS(Learning Management System)の利用

「地球惑星科学概説」の講義では、山形大学で準備されている LMS, Blackboard Academic Suite を使用している。Blackboard は、講義資料の保管から成績表の管理まで可能な、非常に多機能なシステムである。「地球惑星科学概説」では、このうち、(1) コース文書(講義資料のダウンロード)、(2) 課題(配布と提出)、(3) 掲示板の各機能を試用してきた。

(1) コース文書機能

パワーポイントを使用した講義では、スライドの切り替えが速くなりがちである。そのため、授業改善アンケートやコメントで、「スライドの切り替えが速くてノートがとれない」という苦情を書かれることが多かった。そこで、LMS のコース文書の機能を利用し、講義で使用したスライドを受講生がダウンロードできるようにした。その結果、「ノートがとれない」という苦情は激減した。そのほか、「講義資料を復習に使うことができるのでよい」、「授業を休んだ時でも、授業内容が把握できてよい」など、肯定的な評価が授業改善アンケートに見られるようになった。なお、講義資料は講義の復習・ノートの補充の目的以外には使用しないよう、講義中に指示している。

(2) 課題機能

LMS には、レポートなどの課題を掲出する機能と受講者が課題をオンラインで提出する機能が備わっている。2008 年度の講義では、自然科学系の書籍を読んで作成した感想文をオンラインで提出してもらおうということを試みた。しかしながら、LMS を利用した感想文の提出は順調にはいかなかった。受講者が課題を LMS で提出する際、ファイルの内容を教員が確認できない状態にしてしまう例が少なからずあり、電子メールの添付ファイルで提出してもらおうなどの代替手段を講じる必要があった。原因としては、「地球惑星科学概説」の開講期が前期であること、教養教育において LMS を利用す

る講義の数が多いことなどの理由で、受講者が LMS の操作に習熟していないことが挙げられる。

2008 年度の授業改善アンケートでは、LMS を用いた課題提出には不安を感じるという回答が複数見られた。そのため、2009 年度の講義では課題の提出は電子メールの添付ファイルとして行う形式のみとした。

(3) 掲示板機能

2009 年度の講義では、LMS の掲示板機能を利用した意見交換を試みた。講義では、石油資源の枯渇についてのドキュメンタリードラマを鑑賞し、石油の生成過程や埋蔵量予測に関する解説を行った。その後、映像資料についてのいくつかのテーマを設定し、掲示板で受講者同士の意見交換が行われるよう促した。掲示板へは、「受講者一人が 1 投稿以上を行うこと」、「他人の投稿内容を批判しないこと」をルールとした。

掲示板で意見交換を行う期間は、講義終了後約 10 日間と設定した。この間、受講生各自が 1 投稿以上行うことは達成されていた。しかしながら、投稿は受講者からの単発の意見表明がほとんどで、受講者同士で議論を行う形には広がらなかった。これは、教員が投稿を議論へ誘導できなかったことが主たる原因であると考えられる。また、受講者も投稿者が特定できる形式の掲示板の利用に慣れていなかった可能性もある。

授業改善アンケートでは、「他の受講者の意見を知ることができて良かった」等、掲示板での意見交換について肯定的な回答もあった。教員・受講者ともに LMS の掲示板の利用に習熟すれば、教養教育の講義のツールとして有用かもしれない。

2-3 受講者からの質問・コメントへの対応

講義内容について質問やコメントがある場合には、講義終了時に電子メールもしくは出席カードで教員に伝えることとしている。そして、受講者からの質問やコメントのほとんどについて、次の講義の冒頭で回答している。質問・コメントに対して

回答があるということについて、授業改善アンケートでは好意的な反応が多い。

教養教育を初めて担当した際は、学生が質問することを成績評価に反映させる旨を学生に明示していた。そうしたところ、講義内容の本質から離れた質問が大量に寄せられるようになり、対応に苦慮することになった。そのため現在では、質問・コメントと成績評価との関係は明確にしていない。

2-4 受講時の注意点の明示

授業内容ガイダンスの際、講義時間中に許容されることと許容されないことを明確に指示している。具体的には、講義中の水分摂取は可、お菓子などを食べるのは不可、講義を聴きたいと思っている人の邪魔になるので私語は厳禁、などである。このような具体的な指示を数回繰り返すことで、比較的良好な講義環境を保つことが可能となっている。

2-5 映像資料の収集

講義で使用するのに適した映像資料を確保するため、テレビ放送を随時チェックしている。NHK「BS 世界のドキュメンタリー」、NHK「BS ドキュメンタリー」、NHK「サイエンス ZERO」、NHK「ワンダー×ワンダー」などの番組は、地球惑星科学関連の内容を扱うことが比較的多く有用である。2009 年度は、TBS「情熱大陸」で理論天文学の研究者を取り上げた回も使用した。この番組で自然科学系の研究者が取り上げられる回数は少ないが、先端的研究者の生態が紹介されるので、学生も興味を持ちやすいようである。なお、東北地方で災害が起きた後、NHK「クローズアップ東北」で特集が組まれる場合がある。身近で起きた自然災害が分かりやすく解説されるので、これも有用である。

おわりに

地球惑星科学の関係者は、高等学校理科での「地学」履修状況が悪いこと、さらには大学生・一般人を含めて、「地学」リテラシーが高いレベルにないことに危機感を抱いている。社団法人日本地

球惑星科学連合では、教育問題検討委員会が中心となって地学教育の重要性を訴え続けている。これまで、文部科学省の次期中学校・小学校学習指導要領に対するパブリックコメントの提出や、全ての高校生が学ぶべき“地球人としての”科学リテラシーを扱う科目、「教養理科」の創設の提言などを行ってきた。しかしながら残念なことに、これらは国の施策あるいは教育現場の実践にはほとんど浸透していないようである。山形大学で基盤教育を受ける学生の多くが「地学」を履修してこないという状況も、当分の間継続するだろう。

「地球惑星科学概説」では、「地学」的内容にあまり触れてこなかった学生にも「地球」について興味を持ってもらうために、工夫を凝らしてきたつもりである。筆者の講義を受けた学生達には、受講後も継続して興味を向けていて欲しい、と願っている。